



Identificando a nuestros enemigos en la campaña 2020/2021: enfermedades vasculares en soja y el caso de la marchitez por *Fusarium*

Marina Montoya

Grupo Sanidad Vegetal, Dir. Téc. Laboratorio de Diagnóstico de Fitoenfermedades, IPADS Balcarce
montoya.marina@inta.gob.ar

Durante la campaña 2020/2021 se ha generado preocupación entre productores y asesores sobre un problema sanitario en lotes de soja del sudeste bonaerense. A continuación se mencionan los aspectos de interés sobre este problema abordados desde el Laboratorio de Patología Vegetal de la UIB y la RETSAVE.

El cultivo de soja se ve afectado por distintas enfermedades cuya prevalencia, incidencia y severidad en las distintas regiones productoras depende del inóculo de patógenos presente en los lotes, las condiciones ambientales y las prácticas de manejo implementadas.

Las condiciones meteorológicas durante la campaña 2020/2021 se han caracterizado por un período relativamente prolongado de altas temperaturas (30 °C o más) y escasas precipitaciones en etapas iniciales del cultivo, seguidos de la ocurrencia de eventos de lluvia abundante a principios de enero en la zona. Fue en estas circunstancias en que los cultivos de soja han puesto de manifiesto una prevalencia mayor a la esperada en un problema siempre presente.

Las preguntas clave de la campaña. A continuación planteamos las preguntas que muchos se habrán hecho

en las últimas semanas y algunas respuestas, apuntando a mejorar nuestras capacidades para identificar el problema y a decidir qué herramientas usar.

¿Cuál ha sido el problema más relevante de la soja en lo que va de la campaña? El problema detectado en enero/febrero de 2021 ha sido la marchitez por *Fusarium* (otras denominaciones pueden ser tizón o amarillamiento por *Fusarium* y podredumbre seca, las cuales también aluden a la rapidez y aspecto de las plantas afectadas). Se trata de una de las enfermedades que afectan el sistema vascular de la soja (así como otros hospedantes): plantas con marchitamiento súbito seguido de muerte, generalmente en manchones y/o plantas aisladas en los surcos, coincidiendo muchas veces con las zonas más bajas de los lotes (Foto 1; gentileza Agustín Paolini). Este problema ha sido probablemente subestimado y sub-diagnosticado en el campo en las campañas previas. En los monitoreos

de la RETSAVE empezó a notarse desde la campaña pasada (Fig. 1).

¿Cuál es el agente causal de esta marchitez? Los casos recibidos en el Laboratorio de Patología Vegetal y otras comunicaciones personales mostraron que *Fusarium*, y estructuras compatibles con *F. oxysporum*, fue el agente asociado al problema en esta campaña y la anterior. Dependiendo de cada lote y su historia, otros patógenos pueden verse favorecidos y aparecer en los mismos manchones de plantas marchitas, por ej., plantas con *Phytophthora*, o con cancro del tallo por *Diaporthe caulivora*, o con *Macrophomina*. Es común que en laboratorio se aisle *Fusarium* sp. al diagnosticarse otras enfermedades vasculares (consideradas más relevantes), sin embargo este problema puede causar un daño importante por sí solo y no debe ser minimizado.

¿Es el mismo *Fusarium* que causa la llamada “muerte súbita” en

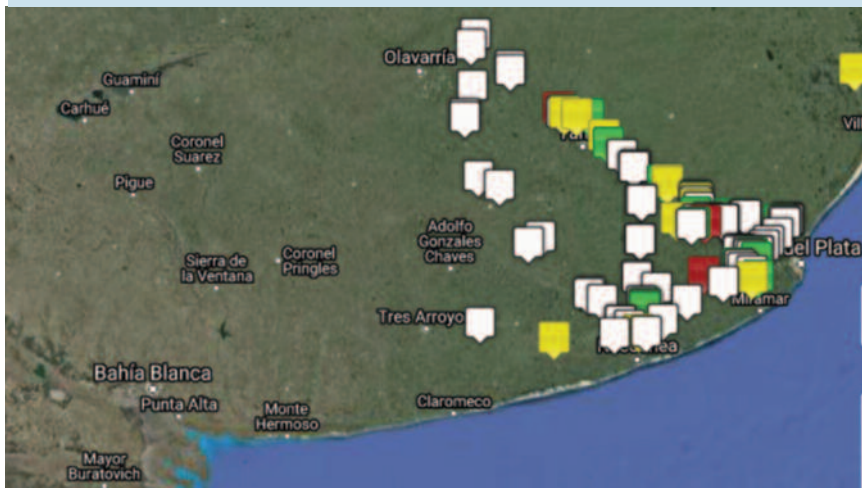


soja? No. La especie que con mayor frecuencia se asoció a la marchitez en soja en los casos recibidos es *F. oxysporum*. Existen reportes citando en este complejo de especies a *F. solani*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, etc., aislados desde la base de tallos y raíces. Por otro lado, la muerte súbita en soja (en Argentina) está asociada a las especies *F. virguliforme* y *F. tucumaniae*.

¿Por qué está pasando esto?

Porque las especies del genero *Fusarium* sp. están presentes en la mayoría de los suelos agrícolas, porque tienen estructuras y capacidad para sobrevivir periodos prolongados en el suelo, además de restos de cultivos y semillas, y porque afectan a muchos hospedantes. Estas características hacen que el inóculo de estos hongos esté siempre presente a la espera de condiciones ambientales adecuadas para ingresar por las raíces o por heridas. Al tratarse de un complejo de especies, algunas prefieren diferentes condiciones: suelos cálidos y secos o frescos y húmedos. Pueden fácilmente penetrar e infectar plantas

Figura 1 | Mapa de relevamiento de marchitez por *Fusarium* en soja en las campañas 2018/2019 a 2020/2021. Los colores del mapa indican niveles de intensidad de la enfermedad; blanco= ausente, verde= bajo, amarillo= medio; rojo= alto. N = 112. Fuente: RETSAVE.



estresadas y el estrés puede, además, aumentar la incidencia y severidad del problema. Ejemplos de esto son el suelo cuando está húmedo en las primeras semanas posteriores a la siembra, sumados a suelos pesados, poco drenados, compactados o con mucho residuo. El hongo progresa y coloniza el

sistema vascular de la plantas hasta que aparecen los síntomas. Esto suele ocurrir cuando las condiciones ambientales se vuelven estresantes para las plantas como ocurre, por ejemplo, ante un estrés térmico e/o hídrico (por exceso o déficit). Al estar el sistema radical y vascular afectado por el hongo, la circu-

lación del agua y los nutrientes necesarios se ve afectada y se observan los síntomas de marchitez.

Debido a la aparición de numerosos casos marchitez vascular en la zona sudeste, se realizó un relevamiento preliminar que arrojó una distribución de los mismos en los partidos de Lobería, Gral. Alvarado, Gral. Madariaga, H. Yrigoyen, Tandil, Balcarce, Necochea y Gral. Pueyrredón. En la Figura 2 se muestran algunos datos de interés sobre el manejo de dichos lotes. Características comunes a todos los lotes fueron el sistema de siembra directa y la distribución de los síntomas como manchones distribuidos en todo

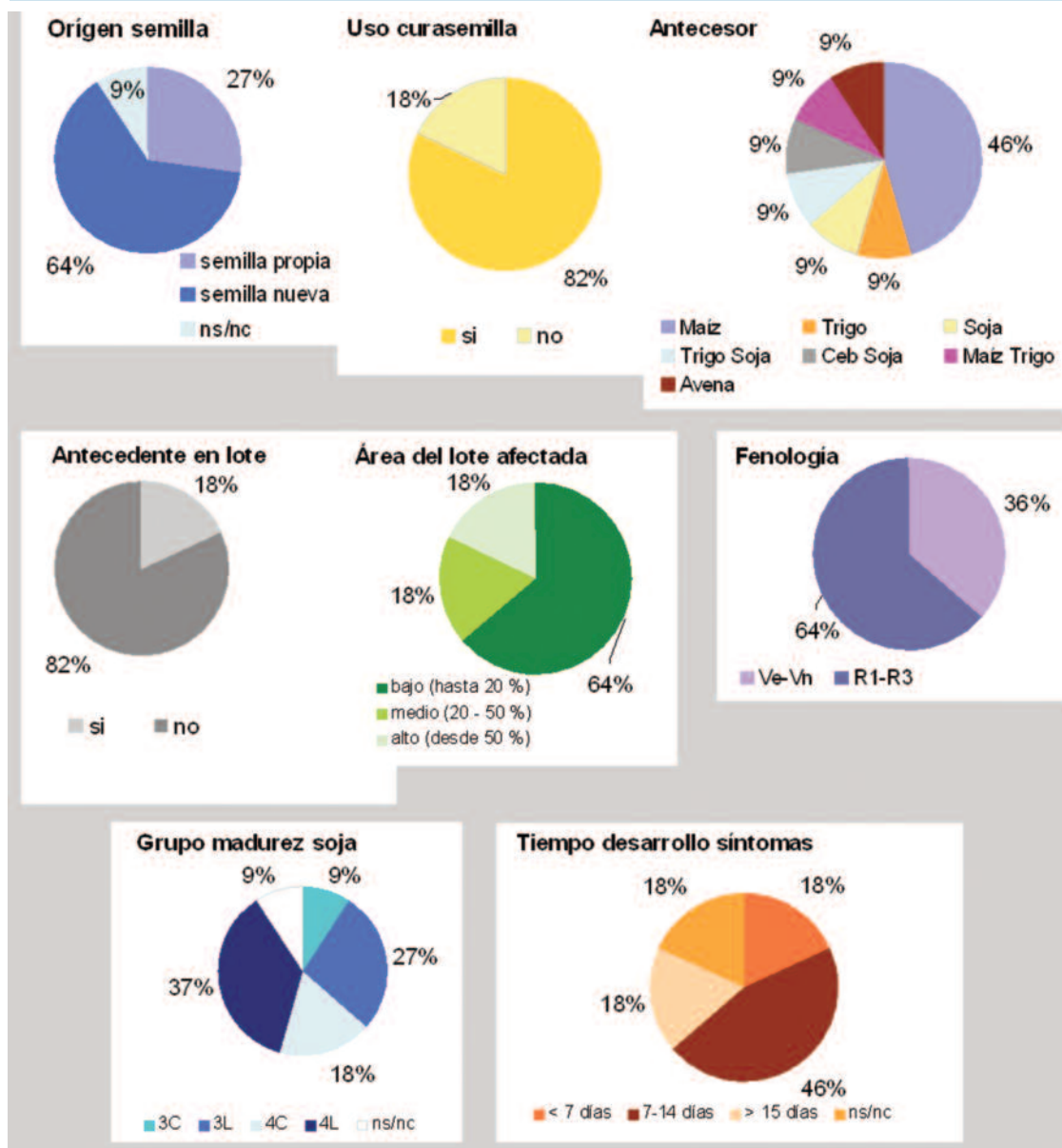
el lote y/o en áreas bajas. En otros casos, se asociaron a zonas pobres (loma, media loma), en lugares compactados, o combinando antecesor maíz con riego, compactación y problemas de sodio, o en lotes no regados con rastrojo voluminoso de maíz.

¿Qué se puede hacer en plena campaña? No hay fungicidas foliares que puedan aplicarse a ésta u otras enfermedades vasculares cuando se observan los síntomas. Eventualmente, el alivio del estrés de las plantas que están parcialmente afectadas las sitúa en una mejor situación para seguir funcionado.

¿Cuánto rendimiento se perderá debido a este problema? Debido a que se trata de un complejo de especies del género, e incluso puede presentarse junto a otras vasculares, no es sencillo encontrar reportes referidos a pérdidas por esta patología en particular. En EEUU se han reportado pérdidas de hasta 59 %. Las plantas afectadas más tempranamente que se marchitan por completo no llegarán a formar vainas y granos, y el impacto estará dado por el área de los manchones con este tipo de plantas en el lote.

¿Cómo puedo detectar y diferenciar la marchitez por *Fusarium* de

Figura 2 | Relevamiento de casos de marchitamiento vascular en soja y manejo asociado en partidos del sudeste bonaerense durante la campaña 2020/2021. Fuente: Laboratorio de Patología Vegetal, UIB, 2021.



NUESTRAS HERRAMIENTAS

otras enfermedades vasculares en soja? De manera general, y siempre considerando que habrá excepciones, es posible aproximar un diagnóstico sumando indicios que nos dan las plantas y sus hojas, raíces y tallo. El síntoma de alarma típico de las enfermedades vasculares en general es la marchitez y necrosis de hojas sin un patrón regular o con un claro patrón internerval. Cuando el síntoma es marchitez, ésta puede ser parcial o total, variando de un color grisáceo a castaño anaranjado, desde estadios vegetativos tempranos hasta reproductivos. Cuando se localizan plantas con sospecha de problema vascular, es necesario examinar el tallo y raíces en corte longitudinal y observar cambios de color típico de los tejidos internos y externos.

En el caso de la marchitez por *Fusarium*, en general se agrupan los siguientes síntomas (Foto 2): (1) **en hojas**, hay muerte o marchitez en folíolos, parcial o total, de algunos o todos, generalmente empezando desde arriba y sin un patrón regular en la lámina (Foto 2a-c). Esto último la diferencia de las enfermedades que causan un patrón de clorosis/necrosis internerval,

El grupo Sanidad Vegetal (IPADS Balcarce) /Patología Vegetal (FCA, UNMDP) posee dos herramientas fundamentales que permiten conocer año tras año la dinámica espacio-temporal de las enfermedades de los principales cultivos extensivos de la región sur de la provincia. Una es Laboratorio de Patología Vegetal (LPV) de la UIB, que brinda el servicio de diagnóstico de Fitoenfermedades, y cuyo flujo de casos permite sondear e identificar los agentes causales de los problemas que se observan en tiempo real. A esto se le suma la RETSAVE (Red Territorial de Sanidad Vegetal): mediante recorridas en momentos clave de los cultivos es posible monitorear lotes de producción y ensayos específicos relevando las enfermedades presentes / ausentes, su intensidad y factores de manejo claves. Suman a lo anterior datos de encuestas y comunicaciones personales con productores y asesores sobre problemas puntuales que se van detectando. En su conjunto estas herramientas dan una dimensión de los problemas sanitarios prevalentes y emergentes de la zona apuntando a la búsqueda de soluciones y herramientas de manejo integrado. Para conocer y/o solicitar nuestros servicios y colaborar con nuestros monitoreos, por favor comunicarse con montoya.marina@inta.gob.ar o eeabalcarce.lpatveg@inta.gob.ar

como son la “muerte súbita” (otras especies de *Fusarium*), la “podredumbre marrón del tallo” (*Cadophora gregata*) y el “cancro” por *D. aspalathi*; (2) **en el tallo, externamente**, no causa síntomas (esto la diferencia de las que producen síntomas/signos: cancro por *D. caulivora*, *Phytophthora* o *Sclerotinia*).

Con estos síntomas externos en hojas y tallo, la marchitez por *Fusarium* se asemejaría a la podredumbre carbonosa por *Macrophomina*. En tal caso, deberán observarse si hay pequeños puntos negros (microesclerocios) en los tejidos externos e internos del tallo basal y raíces: si así fuera, se trataría de

Foto 2 | Síntomas de marchitez por *Fusarium*



Fotos: M. Montoya, 2021.

Macrophomina; (3) **en base del tallo, internamente** y en corte longitudinal, la médula/corteza interna tienen una coloración anormal (marrón rojiza, parda; foto 2d-e); (4) **en raíces:** internamente se continúa el cambio de color como el del tallo y las raíces secundarias superficialmente presentan sectores con tonos rosado/violáceo o grises (foto 2f), característicos de *Fusarium*.

¿Qué se puede hacer para la próxima campaña? Los datos de lotes de los casos recabados en esta campaña son un indicio de la complejidad del manejo de las especies de hongos que habitan y/o persisten en el suelo. No existe información aun sobre variedades mejoradas a nivel local para hacer frente a esta enfermedad, tampoco productos fungicidas foliares que puedan aplicarse para detenerla. Las principales herramientas recomendadas se basan en prácticas de implantación que minimicen el estrés en el cultivo (competencia entre plantas del mismo cultivo o con malezas, compactación, daños por herbicidas y deficiencias

nutricionales) y el uso de fungicidas curasemillas, conociendo previamente la carga patogénica. Cabe recordar que los terapicos protegerán ante las primeras infecciones, pero no de las que ocurran más tardíamente. No obstante seguirá siendo útil para evitar el incremento del inóculo en el lote. Elegir una

fecha de siembra que no genere un ambiente en el suelo de temperaturas demasiado frescas y humedad, especialmente en periodos iniciales del cultivo. La rotación de cultivos posee una eficacia relativa aunque en el caso de patógenos tan oportunistas y ubicuos como *Fusarium*.

CONSIDERACIONES FINALES

Es posible que más de una de estas enfermedades vasculares puedan aparecer juntas en la misma planta/lote. Cuando el diagnóstico tentativo se complica será recomendable consultar a un/a especialista y/o enviar muestras a un laboratorio para identificar el/los causante/s de los síntomas de marchitez. Un diagnóstico preciso del problema permitirá tomar decisiones más adecuadas. En relación con el monitoreo y colecta de muestras para el diagnóstico, éste será tan bueno como la muestra que se remita. Es importante coleccionar plantas enteras, incluyendo raíces, abarcando en lo posible un rango de síntomas de severidad e incluyendo plantas sin síntomas (separadas) y enviarlas lo antes posible para que lleguen en buenas condiciones.

